



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 34 636 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 23 B 27/16
B 23 B 27/22

②① Aktenzeichen: 101 34 636.0
②② Anmeldetag: 17. 7. 2001
④③ Offenlegungstag: 11. 4. 2002

DE 101 34 636 A 1

③⑩ Unionspriorität:
641197 17. 08. 2000 US

⑦① Anmelder:
Kennametal Inc., Latrobe, Pa., US

⑦④ Vertreter:
Prinz und Partner GbR, 81241 München

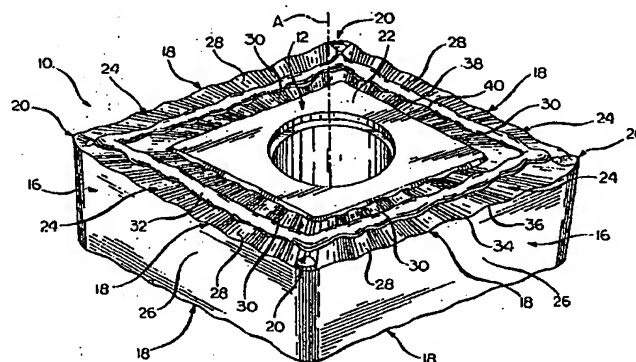
⑦② Erfinder:
Nelson, Joseph V., Greensburg, Pa., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Schneideinsatz mit radial ausgerichteten Spanbildungsnuten**

⑤⑦ Ein Schneideinsatz umfaßt eine obere Oberfläche, eine untere Oberfläche und Seitenflächen und wenigstens eine Schneidkante, die an einer Schnittlinie der oberen Oberfläche mit der Seitenfläche gebildet ist. Eine Spanfläche des Einsatzes ist mit einer oder mehreren gewellten Spanbildungsnuten ausgebildet, die sich entlang der Schneidkante erstrecken und eine Aufeinanderfolge von sich abwechselnden vertieften und erhöhten Abschnitten aufweisen. Die vertieften und erhöhten Abschnitte sind jeweils mit einer Mittelachse des Einsatzes entlang der gesamten Breite der Spanbildungsnut radial ausgerichtet.



DE 101 34 636 A 1

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen in Schneidwerkzeugen für spanbildende Bearbeitungsvorgänge zu verwendenden Schneideinsatz. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Schneideinsatz mit einer oberen und einer unteren Oberfläche mit radial ausgerichteten Spanbildungsnuten für eine wirkungsvolle Steuerung des Spans.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es ist hinlänglich bekannt, daß beim Entwurf von Schneideinsätzen und deren Befestigung in einem Schneidwerkzeug das Vorsehen geeigneter Schneidspanwinkel und -freiwinkel – zur Gewährleistung eines effektiven Schneidens bei geringstem Energieverbrauch – gegen eine übermäßige Schwächung der Schneidkante abgewogen werden muß. Dabei muß immer dafür gesorgt werden, daß die beim Schneidvorgang erzeugten Späne wirkungsvoll entfernt werden. Dieses letztgenannte Erfordernis ist besonders ausschlaggebend in Fällen, wo das Schneidwerkzeug in sehr beengtem Raum arbeitet, wie zum Beispiel bei einem Bohrvorgang.

[0003] Die wirkungsvolle Entfernung der erzeugten Späne hängt größtenteils von der Gestaltung der wirkungsvollen Spansteuerung ab, um sicherzustellen, daß bei minimalem Energieverbrauch und unter effektiver Wärmeableitung die erzeugten Späne von der Schneidzone abgeleitet werden, indem sie verformt und in relativ kurze Späne aufgebrochen oder zerkleinert werden.

[0004] Zu diesem Zweck ist es hinlänglich bekannt, einen Einsatz mit geeignet ausgebildeten Vertiefungen oder Nuten oder mit Vorsprüngen nahe der Schneidkante zu versehen, die dafür ausgelegt sind, den Span mit minimalem Energieverbrauch und unter effektiver Wärmeableitung aufzubrechen oder zu zerkleinern.

[0005] Beispielsweise ist im US-Patent mit der Nummer 4 215 957 eine im wesentlichen flache Spanfläche eines Einsatzes offenbart, die eine Aufeinanderfolge von Vertiefungen hat, welche entlang der Schneidkante um Zwischenabschnitte der Spanfläche von beträchtlicher Breite beabstandet sind.

[0006] Im US-Patent mit der Nummer 5 695 303 ist ein Schneideinsatz mit gewellten, konkaven Spanbildungsnuten offenbart, mit einer Aufeinanderfolge von sich abwechselnden vertieften und erhöhten Abschnitten, die sich entlang der gesamten Breite der Spanbildungsnut in eine Richtung senkrecht zur Schneidkante erstrecken.

[0007] Eine wirkungsvolle Steuerung der Spanausrichtung hängt jedoch aufgrund der bestimmten Form der Spanbildungsnut und der glatten Übergänge zwischen deren verschiedenen Abschnitten zu einem großen Teil von der Positionierung des Einsatzes im Werkzeug ab.

[0008] So kann es besonders bei Schneideinsätzen, die unter negativen Spanwinkeln in einem Schneidwerkzeug positioniert sind, sehr oft auftreten, daß die mit der Schneidkante abgeschnittenen Späne eher in die Richtung auf das Werkstück hin abgelenkt werden und nicht vom Werkstück weg. Folglich ist eine Beschädigung des Werkstücks und ein Werkzeugrattern möglich. Es wäre somit wünschenswert, einen weiterverdrehbaren Schneideinsatz mit einer Spanbildungsnut zum Vorsehen einer wirkungsvollen Spansteuerung zu schaffen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Schneideinsatz zur Verwendung in einem Schneidwerkzeug zu schaffen, der eine Spanbildungsnut zum Vorsehen einer wirkungsvollen Spansteuerung hat.

[0010] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, einen doppelseitigen, weiterverdrehbaren Schneideinsatz mit einer Spanbildungsnut zu schaffen, die eine wirkungsvolle Spansteuerung möglich macht.

[0011] In einem Aspekt der Erfindung umfaßt ein Schneideinsatz eine obere Oberfläche, eine untere Oberfläche und Seitenflächen. Der Schneideinsatz umfaßt wenigstens eine Schneidkante, die an einer Schnittlinie zwischen der oberen Oberfläche und einer Seitenfläche ausgebildet ist. Die wenigstens eine Schneidkante erstreckt sich zwischen zwei benachbarten Schneidecken des Einsatzes. Der Schneideinsatz weist außerdem wenigstens eine an die wenigstens eine Schneidkante angrenzende Spanfläche auf. Die wenigstens eine Spanfläche ist mit einer ersten gewellten Spanbildungsnut ausgebildet, die sich entlang der wenigstens einen Schneidkante erstreckt und sich abwechselnde vertiefte und erhöhte Abschnitte aufweist, die sanft ineinander übergehen. Jeder vertiefte und erhöhte Abschnitt der ersten Spanbildungsnut ist mit einer Mittelachse des Einsatzes radial ausgerichtet.

[0012] In einem anderen Aspekt der Erfindung hat ein Schneideinsatz eine obere Oberfläche, eine untere Oberfläche und Seitenflächen. Der Schneideinsatz weist wenigstens eine Schneidkante auf, die an einer Schnittlinie zwischen der oberen Oberfläche und einer Seitenfläche gebildet ist, wenigstens eine an die wenigstens eine Schneidkante angrenzende Spanfläche, eine erste gewellte Spanbildungsnut, die an der wenigstens einen Spanfläche ausgebildet ist und sich entlang der wenigstens einen Schneidkante erstreckt, eine über die Schneidecken des Einsatzes hervorstehende Sitzfläche und eine zweite gewellte Spanbildungsnut, die sich entlang der Sitzfläche erstreckt. Die erste und die zweite gewellte Spanbildungsnut umfassen sich abwechselnde vertiefte und erhöhte Abschnitte, die sanft ineinander übergehen, wobei jeder vertiefte und erhöhte Abschnitt der ersten und zweiten Spanbildungsnut mit einer Mittelachse des Einsatzes radial ausgerichtet ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Während verschiedene Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind, sollen die gezeigten speziellen Ausführungsformen nicht als die Ansprüche einschränkend aufgefaßt werden. Es wird davon ausgegangen, daß verschiedene Änderungen und Modifikationen ausgeführt werden können, ohne den Umfang dieser Erfindung zu verlassen.

[0014] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schneideinsatzes.

[0015] Fig. 2 ist eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes.

[0016] Fig. 3 ist eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes.

[0017] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht des Schneideinsatzes entlang der Linie 4-4 von Fig. 2.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0018] In den Fig. 1 bis 3 ist eine Ausführungsform eines Schneideinsatzes 10 mit einer Spanbildungsnut gezeigt, die eine wirkungsvolle Spansteuerung möglich macht. Der Schneideinsatz 10 hat allgemein eine obere Oberfläche 12,

eine untere Oberfläche 14 und Seitenflächen 16. An der Schnittlinie zwischen der oberen Oberfläche 12 oder der unteren Oberfläche 14 mit der Seitenfläche 16 sind vier Schneidkanten 18 ausgebildet. Zusätzlich sind am Zusammentreffen von zwei benachbarten Schneidkanten 18 vier Schneidecken 20 ausgebildet. Jede der oberen und unteren Schneidkanten 18 kann in eine aktive Position weitergedreht werden und wirkungsvoll in einem Schneidwerkzeug (nicht gezeigt) verwendet werden.

[0019] Der Schneideinsatz 10 ist allgemein ein Parallelogramm mit gleich langen Seiten und einer 80°-Rhombus-Gestaltung. Anders gesagt hat eine Seitenfläche 16 einen Winkel α von etwa 10° bezüglich einer angrenzenden Seitenfläche 16, wie am besten in Fig. 2 zu sehen ist.

[0020] Die oberen und unteren Oberflächen 12, 14 des Einsatzes 10 sind mit einer zentrisch angeordneten, im wesentlichen ebenen Sitzfläche 22 ausgebildet, die über die Schneidecken 20 um eine Höhe vorsteht, die sich vorzugsweise im Bereich von 0,05 mm bis 0,40 mm bewegt. Die Sitzfläche 22 dient als eine den Einsatz stützende Sitzfläche, wenn sich der Einsatz 10 im Schneidwerkzeug befindet.

[0021] Die Bereiche der oberen und unteren Oberfläche 12, 14 und die an jede Schneidkante 18 angrenzende Seitenfläche 16 bilden Spanflächen 24 bzw. Freiflächen 26 des Einsatzes 10. Jede Freifläche 26 ist vorzugsweise eben. Jede Spanfläche 24 ist mit einer ersten Spanbildungsnut 28 ausgebildet, die sich entlang den Schneidkanten 18 erstreckt, und mit einer zweiten Spanbildungsnut 30, die sich entlang der Sitzfläche 22 erstreckt und von der ersten Spanbildungsnut 28 durch einen Zwischenabschnitt 32 getrennt ist. Die Spanbildungsnuten 28 und 30 können eine Breite W haben, die in der Richtung entlang den Schneidkanten 18 und der Sitzfläche 22 variieren kann. Bei der dargestellten Ausführungsform liegt die Breite der Spanbildungsnuten 28 und 30 im Bereich von etwa 0,001 Zoll bis 0,25 Zoll (0,0254 mm bis 6,35 mm).

[0022] Die Spanbildungsnuten 28 und 30 sind entlang der Richtung der Schneidkanten 18 bzw. der Sitzfläche 22 gewellt. Genauer gesagt umfassen die Wellungen der ersten Spanbildungsnut 28 eine Aufeinanderfolge von vertieften Abschnitten 34, die sanft ineinander übergehen und durch erhöhte Abschnitte 36 voneinander beabstandet sind, so daß eine gerillte Schneidkante 18 ausgebildet ist. In ähnlicher Weise umfassen die Wellungen der zweiten Spanbildungsnut 30 eine Aufeinanderfolge von vertieften Abschnitten 38, die sanft ineinander übergehen und voneinander durch erhöhte Abschnitte 40 beabstandet sind. Vorzugsweise erstrecken sich die vertieften und erhöhten Abschnitte 34, 36, 38 und 40 nach außen in radialer Ausrichtung mit einer Mittelachse A des Einsatzes 10, wie durch die Strichlinien in Fig. 2 angegeben ist. Dadurch, daß sich die vertieften und erhöhten Abschnitte 34, 36, 38 und 40 in radialer Ausrichtung mit der Mittelachse A erstrecken, ist die Spanabfuhr im Vergleich mit herkömmlichen Schneideinsätzen, bei denen die vertieften und erhöhten Abschnitte im wesentlichen senkrecht zur Schneidkante liegen, stark erleichtert.

[0023] Bei der dargestellten Ausführungsform hat der Einsatz 10 sechs vertiefte und erhöhte Abschnitte 34, 36 entlang jeder Schneidkante 18 mit einer Länge von etwa 0,50 Zoll (12,7 mm). Die Anzahl (Häufigkeit) der vertieften und erhöhten Abschnitte 34, 36, 38 und 40 der ersten und zweiten Spanbildungsnuten 28 und 30 kann jedoch in Abhängigkeit von der Länge jeder Schneidkante 18 variieren. Anders gesagt, ein Schneideinsatz mit einer längeren Schneidkante würde eine größere Anzahl von vertieften und erhöhten Abschnitten haben als ein Schneideinsatz mit einer kürzeren Schneidkante. Der Einsatz 10 kann also ebensogut nur eine (1) oder sogar dreißig (30) vertiefte und erhöhte Abschnitte

34, 36, 38 und 40 entlang jeder Schneidkante 18 haben.

[0024] Im dargestellten Ausführungsbeispiel haben die vertieften Abschnitte 34 und 38 einen Radius von etwa 0,060 Zoll (1,524 mm) und die erhöhten Abschnitte 36, 40 einen Radius von etwa 0,075 Zoll (1,904 mm). Die Anzahl der vertieften und erhöhten Abschnitte 34, 36, 38 und 40 der ersten und zweiten Spanbildungsnuten 28 und 30 kann aber auch in Abhängigkeit vom Radius (Größe) der vertieften und erhöhten Abschnitte 34, 36, 38 und 40 variieren. Anders gesagt, ein Schneideinsatz mit einem größeren Radius für die erhöhten und/oder vertieften Abschnitte hat eine kleinere Anzahl von vertieften und erhöhten Abschnitten entlang der Länge jeder Schneidkante als ein Schneideinsatz mit einem kleineren Radius für die erhöhten und/oder vertieften Abschnitte. Der Radius der vertieften und erhöhten Abschnitte 34, 36, 38 und 40 des Einsatzes 10 kann sich also im Bereich von ca. 0,020 bis 0,188 Zoll (0,508 bis 4,775 mm) bewegen.

[0025] Unter Bezugnahme auf Fig. 4 ist die Querschnittsform der Sitzfläche 22, der Spanbildungsnut 30, des Zwischenabschnitts 32, eines ersten Rampenabschnitts 42, eines zweiten Rampenabschnitts 44 und der Schneidecke 20 gezeigt. Es ist zu sehen, daß die Tiefe der Spanbildungsnut 30 in Bezug auf die Schneidecke 20 vorzugsweise im Bereich von 0,001 Zoll bis 0,075 Zoll liegt (0,0254 bis 1,905 mm). Es sei angemerkt, daß das Profil der Spanbildungsnut 28 dem der Spanbildungsnut 30 ähnelt.

[0026] Der Zwischenabschnitt 32 hat vorzugsweise ein allgemein tropfenförmiges Profil mit einem allmählichen Höhenanstieg von der zweiten Spanbildungsnut 30 bis auf ungefähr die gleiche Höhe wie die Schneidecke 20. Die Tropfenform des Zwischenabschnitts 32 erleichtert das Aufbrechen und die Abfuhr des Spans vom Einsatz 10. Man wird jedoch verstehen, daß der Zwischenabschnitt 32 jede gewünschte Profilform haben kann. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel erreicht der Zwischenabschnitt 32 eine Höhe, die um etwa 0,001 Zoll (0,0254 mm) tiefer ist als die Höhe der Schneidecke 20.

[0027] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat auch der erste Rampenabschnitt 42 ein tränenförmiges Profil, um ähnlich wie der Zwischenabschnitt 32 den Spanbruch und dessen Abfuhr zu erleichtern. Es sollte jedoch klar sein, daß der erste Rampenabschnitt 42 jede gewünschte Profilform haben kann. Der zweite Rampenabschnitt 44 hat ein im wesentlichen lineares Profil, welches vom ersten Rampenabschnitt 42 bis zur Schneidecke 20 in der Höhe zunimmt. Vorzugsweise bildet das lineare Profil des zweiten Rampenabschnitts 44 einen Winkel β von etwa 18° in Bezug auf eine Horizontalachse H des Einsatzes 10.

[0028] Es sollte jedoch klar sein, daß die Erfindung durch den Winkel β nicht eingeschränkt ist und daß die Erfindung mit jedem gewünschten Winkel ausgeführt werden kann.

[0029] Wie in Fig. 4 gezeigt ist, liegt die Sitzfläche 22 in der Höhe oberhalb der Schneidkanten 18 und der Schneidecke 20. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Sitzfläche 22 im Bereich von etwa 0,005 Zoll bis 0,006 Zoll (0,127 bis 0,152 mm) höher als die Schneidkanten 18 und die Schneidecken 20.

[0030] Man beachte, daß die Form der Spanbildungsnuten 28 und 30 in der Richtung entlang der Schneidkante 18 variieren kann. Darüber hinaus können die spezifischen Formen und Abmessungen des Einsatzes 10 je nach den zu bearbeitenden Werkstoffen variieren. Der Einsatz 10 kann somit eine andere Form haben als die Parallelogrammform des dargestellten Ausführungsbeispiels. Beispielsweise kann der Einsatz quadratisch, dreieckig, achteckig und von jeder anderen gewünschten Form sein. Darüber hinaus kann der Einsatz 10 einseitig verwendbar sein und/oder eine Freiflä-

chengeometrie von beliebiger Art aufweisen.

[0031] Die hier genannten Patente und Veröffentlichungen gelten durch Bezugnahme als Bestandteil dieser Unterlagen.

[0032] Die beschriebenen, gegenwärtig bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung können innerhalb des Umfangs der beigefügten Ansprüche anderweitig verwirklicht werden.

Patentansprüche

1. Schneideinsatz mit einer oberen Oberfläche, einer unteren Oberfläche und Seitenflächen, wobei der Einsatz umfaßt:
wenigstens eine an einer Schnittlinie zwischen der oberen Oberfläche und einer Seitenfläche gebildeten Schneidkante, wobei sich die wenigstens eine Schneidkante zwischen zwei benachbarten Schneidecken des Einsatzes erstreckt; und
wenigstens eine an die wenigstens eine Schneidkante angrenzende Spanfläche,
wobei die wenigstens eine Spanfläche mit einer ersten gewellten Spanbildungsnut ausgebildet ist, die sich entlang der wenigstens einen Schneidkante erstreckt und sich abwechselnde vertiefte und erhöhte Abschnitte aufweist, die sanft ineinander übergehen,
wobei jeder vertiefte und erhöhte Abschnitt der ersten Spanbildungsnut mit einer Mittelachse des Einsatzes radial ausgerichtet ist.
2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, bei dem eine Abmessung der vertieften und erhöhten Abschnitte in einer Richtung senkrecht zu der wenigstens einen Schneidkante eine Breite der ersten Spanbildungsnut definiert.
3. Schneideinsatz nach Anspruch 1, darüber hinaus mit einer Sitzfläche, die über die Schneidecken des Einsatzes hervorsteht.
4. Schneideinsatz nach Anspruch 3, darüber hinaus mit einer zweiten gewellten Spanbildungsnut, die sich entlang der Sitzfläche erstreckt und sich abwechselnde vertiefte und erhöhte Abschnitte aufweist, die sanft ineinander übergehen.
5. Schneideinsatz nach Anspruch 4, bei dem jeder vertiefte und erhöhte Abschnitt der zweiten Spanbildungsnut mit einer Mittelachse des Einsatzes radial ausgerichtet ist.
6. Schneideinsatz nach Anspruch 4, darüber hinaus mit einem Zwischenabschnitt zwischen den ersten und zweiten gewellten Spanbildungsnuten.
7. Schneideinsatz nach Anspruch 6, bei dem der Zwischenabschnitt ein allgemein tropfenförmiges Profil hat.
8. Schneideinsatz nach Anspruch 1, bei dem der Schneideinsatz ein doppelseitiger, weiterverdrehbarer Schneideinsatz von rhombischer Form ist.
9. Schneideinsatz nach Anspruch 8, bei dem der Einsatz mehrere Schneidkanten umfaßt, die an Schnittlinien der Seitenflächen mit den unteren und oberen Oberflächen des Einsatzes gebildet sind.
10. Schneideinsatz mit einer oberen Oberfläche, einer unteren Oberfläche und Seitenflächen, wobei der Einsatz umfaßt:
wenigstens eine an einer Schnittlinie zwischen der oberen Oberfläche und einer Seitenfläche gebildeten Schneidkante, wobei sich die wenigstens eine Schneidkante zwischen zwei benachbarten Schneidecken des Einsatzes erstreckt;
wenigstens eine an die wenigstens eine Schneidkante

angrenzende Spanfläche;

eine erste gewellte Spanbildungsnut, die an der wenigstens einen Spanfläche ausgebildet ist und sich entlang der wenigstens einen Schneidkante erstreckt, wobei die erste gewellte Spanbildungsnut sich abwechselnde vertiefte und erhöhte Abschnitte aufweist, die sanft ineinander übergehen;

eine Sitzfläche, die über die Schneidecken des Einsatzes hervorsteht; und

eine zweite gewellte Spanbildungsnut, die sich entlang der Sitzfläche erstreckt,

wobei die zweite gewellte Spanbildungsnut sich abwechselnde vertiefte und erhöhte Abschnitte aufweist, die sanft ineinander übergehen,

wobei jeder vertiefte und erhöhte Abschnitt der ersten und zweiten Spanbildungsnuten mit einer Mittelachse des Einsatzes radial ausgerichtet ist.

11. Schneideinsatz nach Anspruch 10, bei dem eine Abmessung der vertieften und erhöhten Abschnitte in einer Richtung senkrecht zu der wenigstens einen Schneidkante eine Breite der ersten und zweiten Spanbildungsnuten definiert.

12. Schneideinsatz nach Anspruch 10, bei dem der Schneideinsatz ein doppelseitiger, weiterverdrehbarer Schneideinsatz von rhombischer Form ist.

13. Schneideinsatz nach Anspruch 10, darüber hinaus mit einem Zwischenabschnitt zwischen den ersten und zweiten gewellten Spanbildungsnuten.

14. Schneideinsatz nach Anspruch 13, bei dem der Zwischenabschnitt ein allgemein tropfenförmiges Profil hat.

15. Schneideinsatz nach Anspruch 10, bei dem der Schneideinsatz ein doppelseitiger, weiterverdrehbarer Schneideinsatz von rhombischer Form ist.

16. Schneideinsatz nach Anspruch 15, bei dem der Einsatz mehrere Schneidkanten umfaßt, die an Schnittlinien der Seitenflächen mit den unteren und oberen Oberflächen des Einsatzes gebildet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

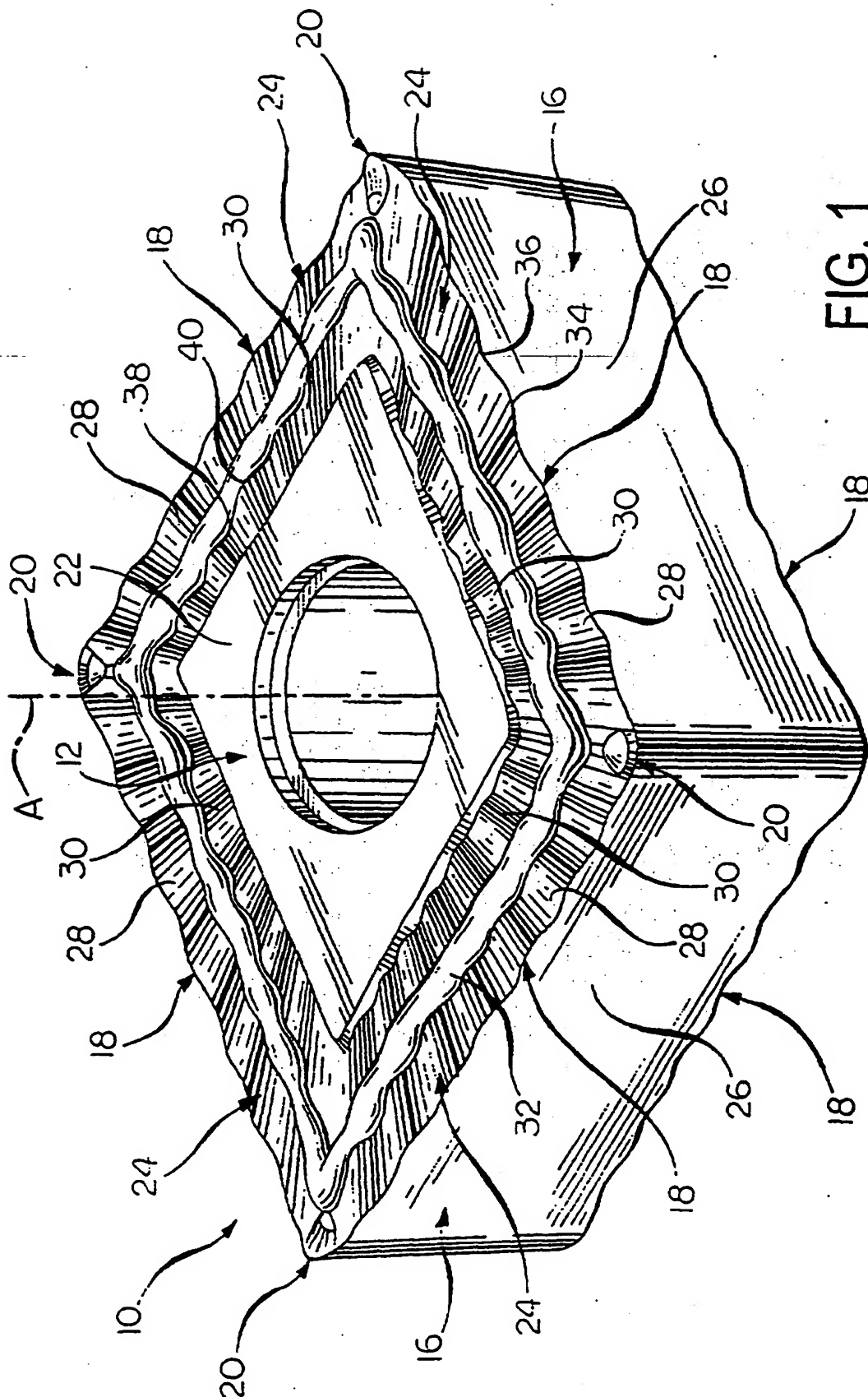


FIG. 1

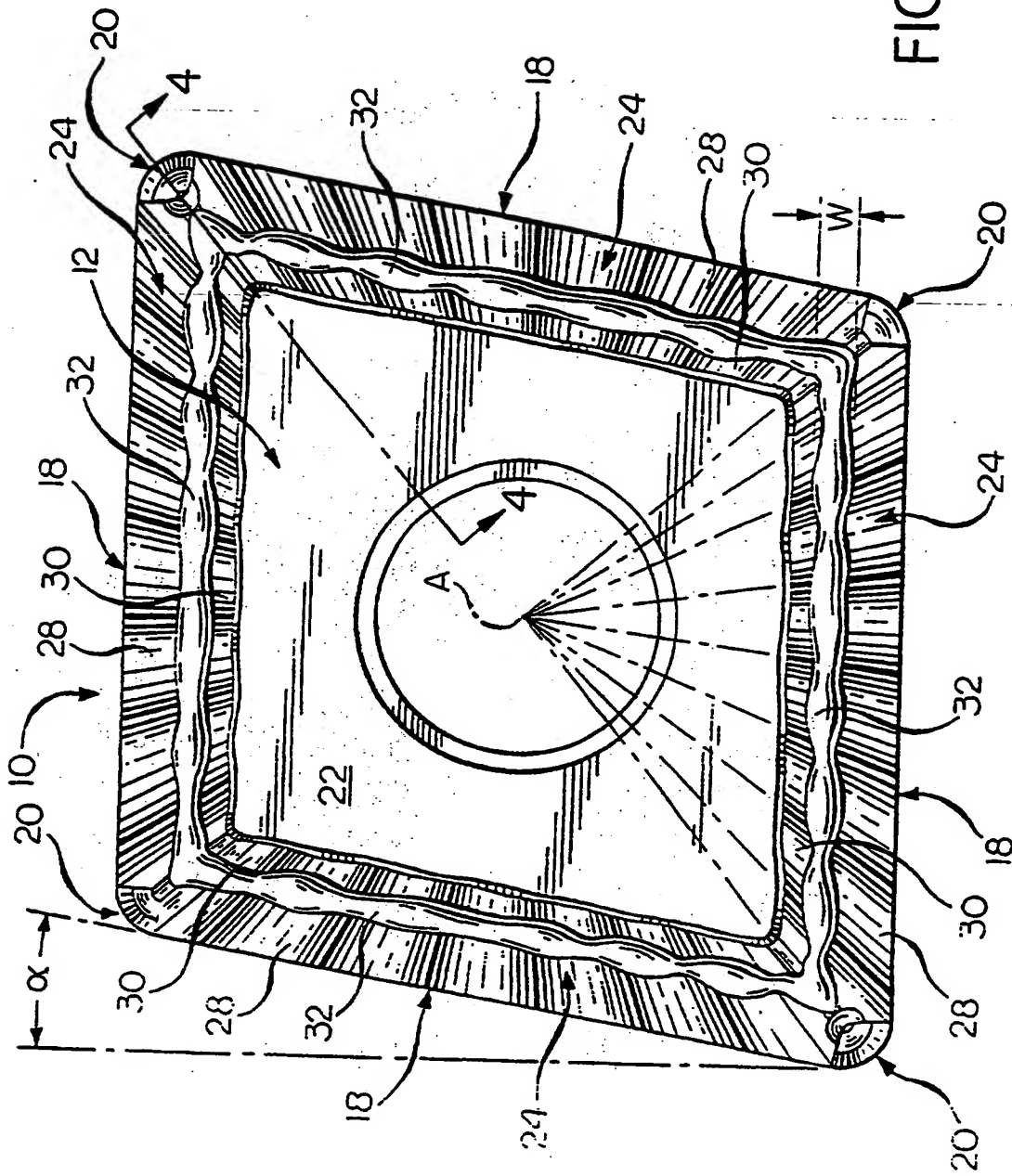


FIG. 2

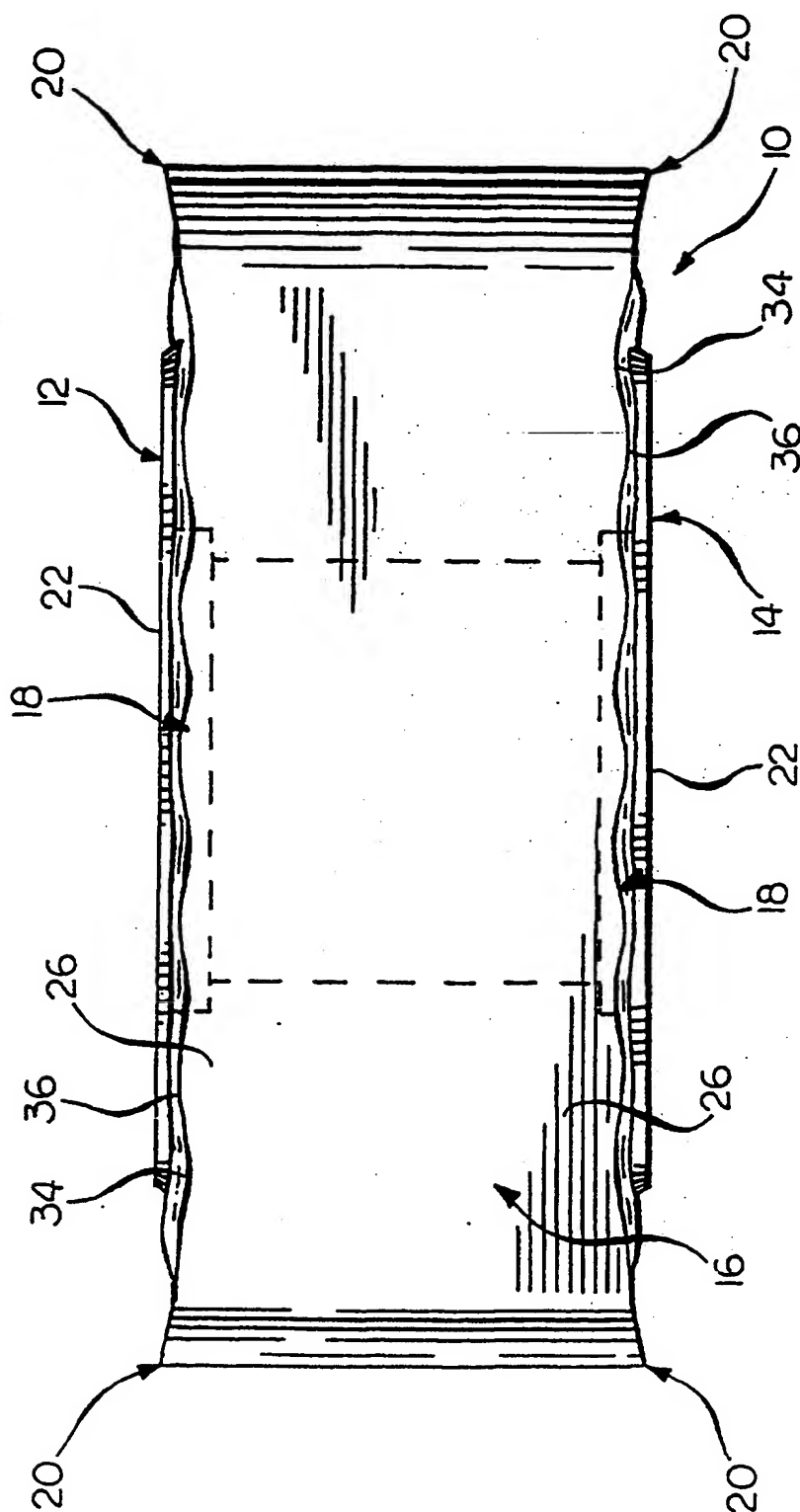


FIG. 3

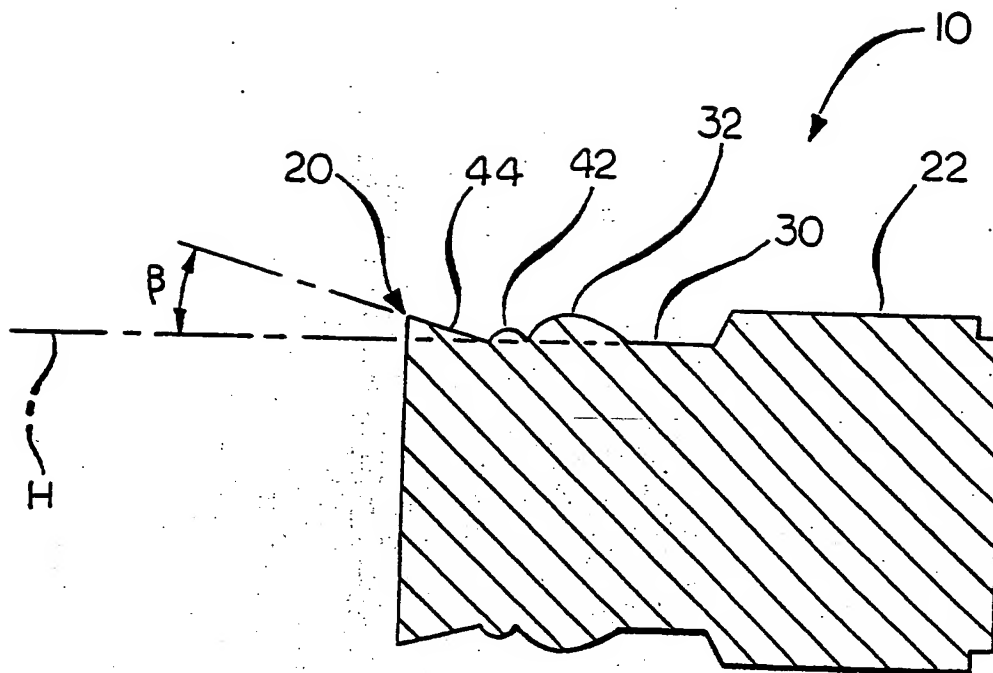


FIG. 4